

Obrazac Metodičkih preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda predmetnih kurikuluma i međupredmetnih tema za osnovnu i srednju školu	
<b>OSNOVNI PODATCI</b>	
<b>Ime i prezime</b>	Marina Furkes
<b>Zvanje</b>	Magistra edukacije matematike i fizike
<b>Naziv škole u kojoj ste trenutačno zaposleni</b>	Gimnazija „Fran Galović“ Koprivnica
<b>Adresa elektroničke pošte</b>	mfurkes@gmail.com
<b>Naslov Metodičkih preporuka</b>	Uspješna sadnja borovnica
<b>Predmet (ili međupredmetna tema)</b>	Matematika
<b>Za međupredmetnu temu navesti u okviru kojeg nastavnoga predmeta, sata razrednika ili izvannastavne aktivnosti se izvodi.</b>	-
<b>Razred</b>	1. razred srednje škole
<b>OBVEZNI ELEMENTI</b>	
<b>Odgajno-obrazovni ishod (oznaka i tekst iz kurikuluma predmeta ili međupredmetnih tema objavljenih u NN )</b>	<p>MAT SŠ B.1.3.          Primjenjuje proporcionalnost, postotke, linearne jednadžbe i sustave. (105 sati, 140 sati, 175 sati i 210 sati)</p> <p>MAT SŠ E.1.2.          Barata podatcima prikazanima na različite načine. (105 sati)</p> <p>MAT SŠ E.1.1.          Barata podatcima prikazanima na različite načine. (140 sati, 175 sati i 210 sati)</p>
<b>Tijek nastavnog sata</b>	<p><u><b>Uvodni dio nastavnog sata:</b></u> Učenicima prezentiramo problem sadnje borovnica koji nam služi kao početna motivacija svih učenika za rješavanje problema.</p> <p><u><b>Glavni dio nastavnog sata:</b></u> Učenici preuzimaju i rješavaju problem metodom rada na tekstu i metodom dijaloga. Problemi su na radnom listiću osmišljeni od najjednostavnijih prema težima što omogućuje aktivno sudjelovanje unutar skupine svih učenika. Učenici tijekom rješavanja problema vrše vršnjačko vrednovanje. Učenici prezentiraju rješenje problema metodom demonstracije. Učenicima s teškoćama ili darovitim učenicima dodjeljuju se dodatni zadaci.</p> <p><u><b>Završni dio nastavnog sata:</b></u> Učenici dolaze do zajedničkog zaključka rješenja problema.</p>

	<p>Tijekom cijelog nastavnog sata provodi se istraživački pristup učenja te heuristička nastava.</p>
<b>Opis svih aktivnosti (što rade učenici, a što učitelj/nastavnik)</b>	<p><u>Aktivnosti u uvodnom dijelu nastavnog sata (5min):</u>  Motivacija: Nastavnik frontalno prezentira problem sadnje borovnica svim učenicima u razredu.  Nastavnik podijeli učenike u 4-5 grupa (po izboru mogu biti homogene) te im podijeli radni listić gdje je detaljno opisan problem sadnje borovnica. Radni listić je u prilogu (<i>Prilog 1</i>).  Nastavnik prezentira učenicima tijek rada:  Učenici unutar grupe dijele aktivnosti prikazane unutar radnog listića te kao grupa nude zajedničko rješenje cijele grupe za sve zadatke na radnom listiću. Učenici također moraju određuju tko će unutar grupe prezentirati njihovo rješenje svim učenicima u razredu. Prezentirati može jedan ili više učenika.  <u>Aktivnosti u glavnom dijelu nastavnog sata (35min):</u>  Preuzimanje problema i odgovornosti: Učenici preuzimaju odgovornost za rješavanje problema. Učenici podijele poslove kako bi kao skupina ponudili rješenje svih problema prikazanih u obliku zadataka a, b, c i d na radnom listiću.  Nastavnik prati kako su se učenici podijelili i obilazi grupe. Isto tako nastavnik prati s kakvim se problemima učenici susreću te im može minimalno pomoći u rješavanju problema postavljanjem pitanja koja će učenike odvesti ili navesti rješenju problema. Pritom treba paziti da učenici sami otkrivaju, a ne da im se otkrije rješenje. Nastavnik također prati da su svi učenici uključeni u rad grupe te može ponuditi dodatan zadatak za učenike s teškoćama (<i>Prilog 2</i>) i dodatan zadatak za darovite učenike (<i>Prilog 3</i>). Pritom nastavnik vodi računa da i taj učenik nadopuni rješenje dodatnog zadatka za vrijeme prezentacije rješenja grupe cijelom razredu. Prije prezentacije svih grupa učenici će vršiti vršnjačko vrednovanje unutar grupe. Po dvoje</p>

će zamijeniti radne lističe i pogledati rješenja koja je drugi član grupe dobio i prokomentirati ih. Učenici će dobiti povratnu informaciju o tome koliko su sudjelovali unutar skupine i što su dobili za rješenje. Na kraju će učenici unutar grupe dogovoriti tko će i što prezentirati cijelom razredu.

Prezentacija rješenja cijelom razredu: Učenici prezentiraju vlastita rješenja koja su dobili radom u grupama. Nastavnik odabire grupe određenim redoslijedom počevši od grupe koja ima najmanji broj riješenih zadataka do grupe koja je sve zadatke točno riješila. Nastavnik treba sam odabrati redoslijed na temelju „bogatstva“ rješenja do kojih su učenici radom u grupi došli. Nastavnik može već za vrijeme obilaženja grupa zabilježiti planirani redoslijed grupa za prezentiranje rješenja. Ako je određenom učeniku s teškoćama zadan dodatni problem, nastavnik mora odabrati vrijeme kada će taj učenik prezentirati svoje rješenje i uklopliti njegovu prezentaciju svim ostalim prezentacijama. Isto tako ako je određenom darovitom učeniku zadan dodatan zadatak, nastavnik će odrediti kada će učenik prezentirati rješenje svog zadatka (preporuka je da se taj dodatan zadatak prezentira na kraju svih prezentacija kao dodatna aktivnost). Nakon prezentacije svih grupa učenici će vršiti vršnjačko vrednovanje grupe. Učenici će međusobno s članovima grupe prokomentirati do kud je koja grupa stigla i što su od navedenoga usvojili.

Aktivnosti u završnom dijelu nastavnog sata (5min):

Donošenje zajedničkog zaključka: Po jedan učenik iz svake grupe će ponoviti konačno rješenje svakog od podzadataka (a, b, c, d ili dodatni zadatak za učenike s teškoćama ili darovitih učenika) koje će biti konačno sumiranje svih rješenja.

Nastavnik će odabrati one učenike koji su najmanje (ili manje od ostalih) sudjelovali kako bi se još jednom zajednički utvrdilo usvajanje

	<p>određenih ishoda. Isto tako nastavnik može odabrati neke od učenika koji nisu prezentirali rješenje svoje grupe. Važno je da svi učenici zajednički dođu do rješenja problema.</p> <p><u>Napomena:</u> Aktivnosti su rađene po uzoru na iskustvo koje sam stekla na edukaciji nastavnika za vrijeme provođenja MERIA projekta na Prirodoslovno – matematičkom fakultetu u Zagrebu. (Tema je bila istraživački usmjerena nastava matematike.)</p>
<b>Sadržaji koji se koriste u aktivnostima</b>	Linearne jednadžbe. Postotci. Problemi I. stupnja. Tablični prikaz podataka.
<b>Primjeri vrednovanja za učenje, vrednovanja kao učenje ili naučenog uz upute</b>	<p>Vrednovanje za učenje: Prilikom obilaženja grupa i tijekom učenja i proučavanja nastavnik nakon promatranja može dati učeniku povratnu informaciju o usvajanju znanja. Pitanjem ga može navesti na dodatno unaprjeđenje znanja. Time mu ukazuje na smjer napretka i traženja rješenja problema, a da mu pritom ne otkrije rješenje.</p> <p>Prilikom prezentacije rješenja problema svih grupa, nastavnik može dati povratnu informaciju cijeloj grupi kroz grupnu raspravu.</p> <p>Vrednovanje kao učenje: Nakon rješavanja problema unutar grupe učenici će u paru zamijeniti radne lističe i vrednovati svoga vršnjaka. Time će razviti samoregulirani pristup učenju prilikom korištenja vršnjačkog vrednovanja.</p> <p>Vrednovanje naučenoga: Učenici će prilikom usmene prezentacije svake od grupa shvatiti koja je grupa koliko usvojila nastavni sadržaj te će dodatnom međusobnom komunikacijom grupa i istaknuti tko je što naučio.</p>
<b>Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi</b>	<p>Radni listić:</p> <p>Uspješna sadnja borovnica</p> <p>Kristina želi posaditi borovnice u 5 velikih tegli. U svaku teglu treba staviti ukupno 47 litara mješavine zemlje, pjeska i piljevine tako da u svakoj tegli bude 50% zemlje, 30% pjeska i 20% piljevine.</p> <p>a) Odredite koliko će u svakoj tegli biti litara zemlje, koliko pjeska, a koliko piljevine?</p>

b) Odredite koliko ukupno Kristina treba kupiti zemlje, koliko piljevine, a koliko pjeska za sadnju borovnica?

c) Ako Kristina ima na raspolaganju A i B trgovine koje imaju pakiranja zemlje, pjesaka i piljevine prikazane u tablici, odredite u kojoj bi trgovini Kristina trebala kupiti zemlju, u kojoj pjesak, a u kojoj piljevinu kako bi potrošila najmanje novaca za sadnju borovnica? Odredite koliko će novaca tako Kristina potrošiti?  
Napomena: Kristina može kombinirati kupovinu u obje trgovine.

trgovina	zemlja (kn/L)	pjesak (kn/L)	piljevina (kn/L)
A	40kn/50L 77kn/100L 108kn/200L	13kn/20L 35kn/50L	6kn/10L
B	37kn/50L 73kn/100L 112kn/200L	20kn/25L 35kn/50L	7kn/10L 11kn/20L

d) Ako će u trgovini B za kupnju iznad 100 kn dobiti popust od 5% na cijelokupni iznos računa, odredite što bi sve Kristina trebala kupiti u trgovini A, a što u trgovini B kako bi potrošila najmanje novaca za sadnju borovnica?

#### DODATNI ELEMENTI<sup>1</sup>

Poveznice na više odgojno-obrazovnih ishoda različitih predmeta ili očekivanja međupredmetnih tema

Međupredmetna tema: Učiti kako učiti  
 - Primjena strategija učenja i upravljanja informacijama: Upravljanje informacijama, primjena strategija učenja i rješavanje problema, kreativno i kritičko mišljenje  
 - Stvaranje okružja za učenje: suradnja s drugima.

Međupredmetna tema: Poduzetništvo  
 - Promišljaj poduzetnički: prepoznavanje, definiranje i rješavanje problema i primjenu inovativnih i/ili kreativnih rješenja

<sup>1</sup> Sastavni elementi prijave koji omogućuju dodanu vrijednost provedbi javnog poziva. Nisu obvezni, ali nose dodatne bodove u skladu s kriterijima procjene Metodičkih preporuka.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekonomski i finansijski pismenost: razumijevanje finansijskih proizvoda, usluga i koncepata i odgovorno upravljanje novcem</li> <li>Međupredmetna tema: Osobni i socijalni razvoj</li> <li>- Ja i drugi: Suradničko učenje / timski rad, prihvatanje pravila, uzajamno pomaganje, suradnja u ostvarivanju zajedničkih ciljeva i vještine prezentacije</li> </ul> <p>Predmet: Biologija BIO SŠ D.1.1.</p> <p>Primjenjuje osnovna načela i metodologiju znanstvenoga istraživanja te opisuje razvoj znanstvene misli tijekom povijesti: Obrađuje i prikazuje rezultate istraživanja te predstavlja dobivene rezultate na osnovi kojih donosi primjerene zaključke.</p>																								
Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost	<p>Svaki od postavljenih problema stvarni je životni problem koji je postavljen pred učenike u obliku istraživačkog projekta koji učenike usmjerava k njegovu rješavanju preko dodatnih i konkretnih pitanja u obliku radnog listića, a s druge strane preko dodatnih nastavnikovih pitanja za vrijeme promatranja tijekom nastavnog sata. Istraživački je projekt rađen na temelju njegovog stvarnog i osobnog provođenja. Učenicima se može navesti da mogu samostalno posaditi borovnice prema navedenom principu. Tema je direktno primjenjiva u stvarnom životu.</p>																								
Aktivnosti koji obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama	<p>Dodatna aktivnost za učenike s teškoćama:</p> <p>e) Odredite koliko je zemlje, koliko pjeska, a koliko piljevine potrebno Kristini ako želi posaditi jednu, dvije, tri, četiri ili pet tegli borovnica na način kao što je opisano te rješenje prikaži tablično.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Broj tegli</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zemlja</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>pjesak</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>piljevina</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Opisano u Prilogu 2.</p>	Broj tegli	1	2	3	4	5	zemlja						pjesak						piljevina					
Broj tegli	1	2	3	4	5																				
zemlja																									
pjesak																									
piljevina																									
Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima	<p>Dodatna aktivnost za darovite učenike:</p> <p>e) Koliko bi najmanje trebao biti popust za kupnju iznad 100 kn na cjelokupni iznos računa</p>																								

	<p>u trgovini B kako bi Kristina potrošila manje novaca za sadnju borovnica kupnjom svih sastojaka samo u trgovini B nego kupnjom nekih u trgovini A, a nekih u trgovini B kao u zadatku d)?</p> <p>Dodatan ishod:          MAT SŠ B.1.4.          Primjenjuje linearne nejednadžbe. (105 sati i 140 sati)          MAT SŠ B.1.5.          Primjenjuje linearne nejednadžbe. (175 sati i 210 sati)          Učenik primjenjuje linearne nejednadžbe u problemskim situacijama.</p>
Upute za kriterijsko vrednovanje kompleksnih i problemskih zadataka i/ili radova esejskoga tipa	Učenici će nakon prezentacije svih rješenja problema i zadataka samostalno uočiti do koje su razine stigli te će tako biti vidljivo i samovrednovanje jer će učenici vidjeti sve razine rješavanja problema. Učenici će argumentirati svoja rješenja te će nas na taj način dovesti do konačnih rješenja svih zadataka.
Projektni zadaci (s jasnim scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)	Zadaci su jasno raspisani unutar radnog listića te dodatnih zadataka koji su u <i>Prilogu 1, 2 i 3</i> .
Poveznice na multimedijске i interaktivne sadržaje	Učenici mogu samostalno istraživati multimedijске sadržaje koji su javno ponuđeni na webu, ali dodatni multimedijski sadržaji za provođenje istraživačkog projekta nisu potrebni.
Prijedlozi vanjskih izvora i literature	Učenik može koristiti izvore koji su mu potrebni za vlastito rješavanje problema. Nastavni sadržaj u udžbeniku ili na webu vezan uz postotak ili omjere.

*Prilog 1:* Radni listić

USPJEŠNA SADNJA BOROVNICA

Kristina želi posaditi borovnice u 5 velikih tegli. U svaku teglu treba staviti ukupno 47 litara mješavine zemlje, pjeska i piljevine tako da u svakoj tegli bude 50% zemlje, 30% pjeska i 20% piljevine.

- a) Odredite koliko će u svakoj tegli biti litara zemlje, koliko pjeska, a koliko piljevine?
  - b) Odredite koliko ukupno litara Kristina treba kupiti zemlje, koliko piljevine, a koliko pjeska za sadnju borovnica?
  - c) Ako Kristina ima na raspolaganju A i B trgovine koje imaju pakiranja zemlje, pjeska i piljevine prikazane u tablici, odredite u kojoj bi trgovini Kristina trebala kupiti zemlju, u kojoj pjesak, a u kojoj piljevinu kako bi potrošila najmanje novaca za sadnju borovnica? Odredite koliko će novaca tako Kristina potrošiti?
- Napomena: Kristina može kombinirati kupovinu u obje trgovine.

trgovina	zemlja (kn/L)	pjesak (kn/L)	piljevina (kn/L)
A	40kn/50L	13kn/20L 35kn/50L	6kn/10L
	77kn/100L		
	108kn/200L		
B	37kn/50L 73kn/100L 112kn/200L	20kn/25L 35kn/50L	7kn/10L 11kn/20L

- d) Ako će u trgovini B za kupnju iznad 100 kn dobiti popust od 5% na cijelokupni iznos računa, odredite što bi sve Kristina trebala kupiti u trgovini A, a što u trgovini B kako bi potrošila najmanje novaca za sadnju borovnica?



Slika 1: Borovnice

*Prilog 2: Dodatan zadatak za učenike s teškoćama*

e) Odredite koliko je zemlje, koliko pjesaka, a koliko piljevine potrebno Kristini ako želi posaditi jednu, dvije, tri, četiri ili pet tegli borovnica na način kao što je opisano te rješenje prikaži tablično.

Broj tegli	1	2	3	4	5
zemlja					
pjesak					
piljevina					



*Prilog 3: Dodatan zadatak za darovite učenike*

e) Koliko bi najmanje trebao biti popust za kupnju iznad 100 kn na cjelokupni iznos računa u trgovini B kako bi Kristina potrošila manje novaca za sadnju borovnica kupnjom svih sastojaka samo u trgovini B nego kupnjom nekih u trgovini A, a nekih u trgovini B kao u zadatku d)?